

**IMPLEMENTASI MODEL *LEARNING CYCLE* 7-E UNTUK MEREDUKSI
MISKONSEPSI LEVEL SUB-MIKROSKOPIK SISWA PADA MATERI
HIDROLISIS GARAM DI SMAN 1 TARIK SIDOARJO**

**IMPLEMENTATION OF 7-E *LEARNING CYCLE* MODEL TO REDUCE STUDENT'S
MISCONCEPTIONS OF SUB-MICROSCOPIC LEVEL ON SALT HYDROLYSIS
IN SMAN 1 TARIK SIDOARJO**

Widya Wulandari dan Harun Nasrudin

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya
email: dee_ia77@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui reduksi miskonsepsi level sub-mikroskopik siswa pada materi hidrolisis garam sesudah pembelajaran dengan model *learning cycle* 7-E. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode CRI (*Certainty of Response Index*) untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Subyek penelitian ini adalah 31 siswa kelas XI IPA-4 SMA Negeri 1 Tarik Sidoarjo. Sumber data miskonsepsi siswa diperoleh dari hasil tes awal (*pre-test*) dan akhir (*post-test*). Miskonsepsi siswa pada materi hidrolisis garam mengalami reduksi dari 43,07% pada hasil *pre-test* menjadi 11,39% pada hasil *post-test* dan untuk miskonsepsi level sub-mikroskopik mengalami reduksi dari 51,32% pada hasil *pre-test* menjadi 12,32% pada hasil *post-test*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa miskonsepsi level sub-mikroskopik siswa pada materi hidrolisis garam dapat direduksi melalui implementasi model *learning cycle* 7-E.

Kata Kunci : Miskonsepsi, miskonsepsi level sub-mikroskopik, model *learning cycle* 7-E, *certainty of response index*

Abstract

This study aimed to know the reduction of student's misconceptions of sub-microscopic level on subject matter of salt hydrolysis after learning with 7-E learning cycle model. The study was conducted by using CRI (*Certainty of Response Index*) to identify student's misconceptions. This study subjects are 31 students of class XI IPA-4 at SMA Negeri 1 Tarik Sidoarjo. The data sources of student's misconceptions are gotten from student's results in pre-test and post-test. Student's misconceptions on subject matter of salt hydrolysis are reduced from 43,07% at pre-test become 11,39% at post-test and for student's misconceptions of sub-microscopic level are reduced from 51,32% at pre-test become 12,32% at post-test. This result study shows that student's misconceptions of sub-microscopic level on subject matter of salt hydrolysis can be reduced by implementation of 7-E learning cycle model.

Keywords : Misconception, student's misconception of sub-microscopic level, 7-E, learning cycle model, *certainty of response index*

PENDAHULUAN

Pemahaman konsep dalam kimia mengacu pada pemahaman konsep yang tersaji dalam tiga level representasi seperti yang dikemukakan Johnstone [1], yaitu level makroskopik, sub-mikroskopik, dan simbolik. Atas dasar itu, pembelajaran konsep-konsep kimia memiliki ciri-ciri khusus, terutama menekankan keterkaitan antara aspek makroskopik, sub-mikroskopik, dan simbolik [2].

Secara teoritik level sub-mikroskopik sangat esensial untuk eksplanasi kimia [3] namun menurut Farida [4], umumnya pembelajaran kimia hanya membatasi pada

dua level representasi, yaitu makroskopik dan simbolik. Menurutnya, siswa cenderung hanya menghafalkan representasi sub-mikroskopik dan simbolik yang bersifat abstrak (dalam bentuk deskripsi kata-kata) akibatnya tidak mampu untuk membayangkan bagaimana proses dan struktur dari suatu zat yang mengalami reaksi.

Kajian sub-mikroskopik merupakan kajian mengenai konsep-konsep abstrak. Menurut Chittleborough [2], kimia merupakan mata pelajaran yang sulit dipelajari karena terdiri dari konsep-konsep abstrak. Tidak menutup kemungkinan bahwa

kesulitan siswa dalam memahami konsep-konsep abstrak, yang termasuk dalam level sub-mikroskopik, dapat menyebabkan terjadinya miskonsepsi. Pada penelitian ini, miskonsepsi siswa pada konsep-konsep yang termasuk dalam level sub-mikroskopik dikategorikan sebagai miskonsepsi level sub-mikroskopik.

Türkmen & Usta [5] menyatakan bahwa: "*Misconception is generally defined as something a person knows and believes but does not match what is known to be scientifically correct*". Dalam penelitian ini, miskonsepsi yang dimaksud adalah kesalahan konsepsi siswa pada materi hidrolisis garam yang disebabkan oleh adanya perbedaan konsepsi siswa dengan konsep-konsep hidrolisis garam.

Pra-penelitian berupa tes pelacakan konsepsi materi hidrolisis garam yang dilakukan pada 15 Januari 2013 terhadap 34 siswa kelas XII IPA-1 SMA Negeri 1 Tarik Sidoarjo, menunjukkan bahwa sebesar 32,35% siswa tahu konsep, 21,57% siswa tidak tahu konsep, dan 46,08% miskonsepsi.

Identifikasi dan pengelompokan konsepsi siswa yang meliputi tahu konsep, tidak tahu konsep, dan miskonsepsi dilakukan dengan menggunakan metode CRI (*Certainty of Response Index*) yang telah dikembangkan oleh Hasan, *et al.* [6]. Dari 46,08% siswa yang mengalami miskonsepsi, persentase miskonsepsi terbesar (88,24%) terjadi pada konsep pH larutan garam. Pada konsep ini, siswa beranggapan bahwa pH larutan garam selalu 7 karena berasal dari hasil reaksi penetralan asam dan basa. Miskonsepsi-miskonsepsi lain yang dialami oleh siswa antara lain pada contoh garam yang terhidrolisis sebagian, sifat larutan garam yang tidak terhidrolisis, dan pada perhitungan pH.

Berbagai cara harus diupayakan oleh guru untuk mencegah, menghilangkan atau mereduksi miskonsepsi. Dengan terhindar dari miskonsepsi, siswa dapat mengkonstruksi konsep-konsep yang benar sesuai dengan konsep-konsep ilmiah sehingga pembelajaran yang bermakna dapat terjadi. Seperti yang diungkapkan oleh Bülbül [7] bahwa untuk mempromosikan pembelajaran yang bermakna, berbagai cara harus ditemukan untuk menghilangkan atau mencegah miskonsepsi. Pembelajaran bermakna dapat dilakukan dengan membuat hubungan makna antara konsep baru yang diperoleh dengan pengetahuan awal (prakonsepsi) siswa. Selain itu,

Chittleborough & Treagust [8] menyatakan bahwa latar belakang pengetahuan (*background knowledge*) siswa dalam kimia terbukti menjadi faktor kuat dalam pemahaman mereka pada level sub-mikroskopik.

Salah satu model pembelajaran yang menyediakan berbagai kegiatan yang diperlukan dalam pembelajaran hidrolisis garam adalah model *learning cycle 7-E*. Model *learning cycle 7-E* merupakan model pembelajaran berbasis konstruktivis yang memperhatikan prakonsepsi siswa sebagai latar belakang untuk mempelajari informasi-informasi baru. Teori konstruktivis memandang siswa secara terus-menerus, memeriksa informasi-informasi baru yang berlawanan dengan aturan-aturan lama dan memperbaiki aturan-aturan lama tersebut jika tidak sesuai lagi [9]. Dengan kata lain, model *learning cycle 7-E* juga diperlukan oleh siswa untuk merestrukturisasi konsep-konsep yang salah (miskonsepsi).

Model *learning cycle 7-E* terdiri dari tujuh fase, yakni *elicit*, *engage*, *explore*, *explain*, *elaborate*, *extend*, dan *evaluate* [10]. Tujuan model pembelajaran 7-E ini adalah untuk menekankan pentingnya memunculkan pemahaman awal siswa dan memperluas (transfer) konsep [10].

Pada fase *elicit*, konsepsi awal siswa dapat diketahui dan pada fase *engage* dimaksudkan untuk mendapatkan perhatian dan pemikiran siswa tentang materi pelajaran, menimbulkan pertanyaan dalam pikiran siswa, menstimulus pemikiran siswa, dan mengakses pengetahuan awal siswa [10]. Proses keseimbangan (ekuilibrisasi) yang terjadi ketika ada keseimbangan antara informasi baru dan struktur yang ada diprakarsai oleh kegiatan yang disajikan dalam fase *explore* [11]. Proses ekuilibrisasi dilanjutkan pada tahap *explain*, miskonsepsi siswa diperbaiki melalui penjelasan ilmiah yang dijelaskan oleh guru [7]. Fase *elaborate* bertujuan untuk membawa siswa menerapkan simbol, definisi, konsep-konsep, dan keterampilan-keterampilan untuk masalah-masalah yang berkaitan dengan contoh dari pelajaran yang telah dipelajari [10]. Pada fase *extend*, siswa dilibatkan dalam kegiatan untuk mempraktikkan transfer konsep [7]. Pada fase terakhir, yaitu *evaluate*, guru menilai tingkat pemahaman siswa serta miskonsepsi yang mungkin masih dimiliki oleh siswa.

Dengan demikian, implementasi model *learning cycle 7-E* diharapkan dapat

mereduksi miskonsepsi siswa terutama miskonsepsi level sub-mikroskopik siswa pada materi hidrolisis garam.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka masalah yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh model *learning cycle 7-E* terhadap reduksi

miskonsepsi level sub-mikroskopik siswa pada materi hidrolisis garam.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model *learning cycle 7-E* terhadap reduksi miskonsepsi level sub-mikroskopik siswa pada materi hidrolisis garam.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu. Penelitian dilakukan kepada 31 siswa kelas XI IPA-4 SMA Negeri 1 Tarik Sidoarjo pada semester genap tahun ajaran 2012/2013.

Rancangan penelitian ini adalah *One Group Pre-test Post-test Design*. Rancangan ini merupakan rancangan penelitian yang memberikan perlakuan (*treatment*) kepada kelompok eksperimen tanpa dibandingkan dengan kelompok kontrol. Perbedaan *pre-test* dan *post-test* diasumsikan sebagai efek dari *treatment* yang diberikan, yaitu model *learning cycle 7-E*.

Penelitian ini dilaksanakan dalam tiga tahap yaitu: (1) Pemberian tes awal (*pre-test*) sebelum pembelajaran dengan model *learning cycle 7-E*, (2) Pelaksanaan pembelajaran dengan model *learning cycle 7-E*, dan (3) Pemberian tes akhir (*post-test*) sesudah pembelajaran dengan model *learning cycle 7-E*. *Pre-test* dan *post-test* diberikan untuk mengetahui konsepsi awal dan konsepsi akhir siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dengan model *learning cycle 7-E*.

Istrumen pelacakan konsepsi siswa yang digunakan berupa soal tes yang terdiri dari 17 item soal berbentuk pernyataan benar

(B) atau salah (S) yang disertai dengan skala CRI. Teknik CRI (*Certainty of Response Index*) digunakan untuk mengukur tingkat keyakinan siswa dalam menjawab setiap pertanyaan yang diberikan dengan menggunakan skala enam (0-5) sesuai dengan yang dikembangkan oleh Hasan, *et al.* [6]. Skala CRI dibagi menjadi skala CRI rendah ($< 2,5$) dan tinggi ($> 2,5$). Siswa dikatakan tahu konsep jika jawaban benar dengan skala CRI tinggi. Siswa dikatakan tidak tahu konsep jika skala CRI rendah dengan jawaban salah ataupun benar. Siswa dikatakan miskonsepsi jika jawaban salah dengan skala CRI tinggi. Dari data yang diperoleh dapat ditentukan persentase siswa yang tahu konsep, tidak tahu konsep, dan miskonsepsi. Kelompok konsepsi siswa dari hasil *pre-test* dan *post-test* akan dianalisis secara kuantitatif untuk mengetahui apakah terjadi reduksi miskonsepsi atau tidak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengelompokan konsepsi awal siswa sebelum pembelajaran dengan model *learning cycle 7-E* dari hasil *pre-test* disajikan pada Tabel 1 dan pengelompokan konsepsi akhir siswa sesudah pembelajaran dengan model *learning cycle 7-E* dari hasil *post-test* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Pengelompokan Konsepsi Awal Siswa sebelum Pembelajaran dengan Model *Learning Cycle 7-E*

Konsep	Persentase (%)		
	TK	TTK	MK
Hidrolisis garam	0,00	22,58	77,42
Pengertian hidrolisis garam sebagian	0,00	16,13	83,87
Pengertian hidrolisis garam total	22,58	29,03	48,39
Contoh garam yang mengalami hidrolisis total	12,90	25,81	61,29
Contoh garam yang mengalami hidrolisis sebagian	12,90	41,94	45,16
Contoh garam yang tidak dapat mengalami hidrolisis	0,00	54,84	45,16
Komponen ion garam yang dapat terhidrolisis	0,00	54,84	45,16
Reaksi hidrolisis komponen ion garam	12,90	58,06	29,03
Harga K_a dan K_b mempengaruhi sifat asam larutan	35,48	45,16	19,35
Harga K_a dan K_b mempengaruhi sifat basa larutan	25,81	48,39	25,81
Contoh garam yang tidak terhidrolisis dan bersifat netral	3,23	38,71	58,06
Contoh garam yang terhidrolisis sebagian bersifat asam	16,13	32,26	51,61
Contoh garam yang terhidrolisis sebagian bersifat basa	29,03	51,61	19,35
pH garam yang terhidrolisis total	6,45	77,42	16,13
pH garam yang terhidrolisis sebagian bersifat netral	16,13	35,48	48,39

Lanjutan Tabel 1. Pengelompokan Konsepsi Awal Siswa sebelum Pembelajaran dengan Model *Learning Cycle 7-E*

Konsep	Persentase (%)		
	TK	TTK	MK
pH garam yang terhidrolisis sebagian bersifat basa	6,45	51,61	41,94
pH garam yang terhidrolisis total bersifat asam	25,81	58,06	16,13
Rata-Rata	13,28	43,64	43,07

Keterangan: TK (Tahu Konsep), TTK (Tidak Tahu Konsep), MK (Miskonsepsi)

Berdasarkan Tabel 1, sebagian besar siswa berada pada kelompok tidak tahu konsep dan miskonsepsi. Siswa mengalami miskonsepsi pada semua konsep hidrolisis garam. Rata-rata persentase miskonsepsi siswa sebesar 43,07%. Miskonsepsi terbesar terjadi pada konsep nomor 2 (pengertian hidrolisis sebagian), dengan persentase sebesar 83,87%. Miskonsepsi terbesar kedua pada konsep nomor 1 (pengertian hidrolisis garam), dengan persentase sebesar 77,42%. Konsep-konsep ini (1 dan 2) termasuk dalam level sub-mikroskopik, sehingga dapat dikatakan bahwa miskonsepsi terbesar yang dialami siswa termasuk dalam miskonsepsi level sub-mikroskopik. Selain kedua konsep ini, konsep nomor 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, dan 13 termasuk dalam level sub-mikroskopik.

Türkmen & Usta [5] menyatakan bahwa, "*Misconception is generally defined as something a person knows and believes but does not match what is known to be scientifically correct*". Dari pernyataan ini

dapat disimpulkan bahwa miskonsepsi siswa merupakan suatu pemikiran siswa yang salah terhadap suatu konsep yang benar secara ilmiah. Pada *pre-test*, diperoleh sejumlah besar siswa yang mengalami miskonsepsi level sub-mikroskopik. Semua konsep yang termasuk dalam level sub-mikroskopik ini dipahami secara miskonsepsi oleh siswa. Kegagalan siswa dalam menjawab soal yang berujung pada pemahaman konsep secara miskonsepsi dapat disebabkan oleh konsepsi awal siswa yang salah pada materi hidrolisis garam. Hal ini sesuai dengan pendapat Chittleborough & Treagust [8] yang menyatakan bahwa latar belakang pengetahuan (*background knowledge*) siswa dalam kimia terbukti menjadi faktor kuat dalam pemahaman mereka pada level sub-mikroskopik. Oleh karena itu, konsepsi awal siswa harus diperhatikan oleh guru, sehingga bila terjadi miskonsepsi, guru dapat memperbaikinya dalam kegiatan pembelajaran selanjutnya.

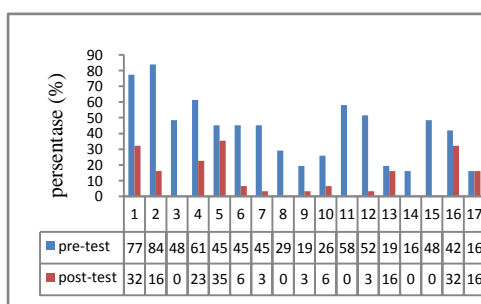
Tabel 2. Pengelompokan Konsepsi Akhir Siswa sesudah Pembelajaran dengan Model *Learning Cycle 7-E*

Konsep	Persentase (%)		
	TK	TTK	MK
Hidrolisis garam	64,52	3,23	32,26
Pengertian hidrolisis garam sebagian	80,65	3,23	16,13
Pengertian hidrolisis garam total	100	0,00	0,00
Contoh garam yang mengalami hidrolisis total	74,19	3,23	22,58
Contoh garam yang mengalami hidrolisis sebagian	64,52	0,00	35,48
Contoh garam yang tidak dapat mengalami hidrolisis	93,55	0,00	6,45
Komponen ion garam yang dapat terhidrolisis	96,77	0,00	3,23
Reaksi hidrolisis komponen ion garam	96,77	3,23	0,00
Harga K_a dan K_b mempengaruhi sifat asam larutan	96,77	0,00	3,23
Harga K_a dan K_b mempengaruhi sifat basa larutan	93,55	0,00	6,45
Contoh garam yang tidak terhidrolisis dan bersifat netral	100	0,00	0,00
Contoh garam yang terhidrolisis sebagian bersifat asam	93,55	3,23	3,23
Contoh garam yang terhidrolisis sebagian bersifat basa	74,19	9,68	16,13
pH garam yang terhidrolisis total	100	0,00	0,00
pH garam yang terhidrolisis sebagian bersifat netral	100	0,00	0,00
pH garam yang terhidrolisis sebagian bersifat basa	61,29	6,45	32,26
pH garam yang terhidrolisis total bersifat asam	80,65	3,23	16,13
Rata-Rata	86,53	2,09	11,39

Keterangan: TK (Tahu Konsep), TTK (Tidak Tahu Konsep), MK (Miskonsepsi)

Dari hasil pengelompokan konsepsi akhir siswa pada Tabel 2, diketahui bahwa sebagian besar siswa berada pada kelompok tahu konsep dengan rata-rata 86,53%. Kondisi tahu konsep menunjukkan bahwa siswa memiliki pemahaman konsep yang benar sesuai dengan konsep ilmiah.

Secara ringkas, persentase perbandingan siswa yang mengalami miskonsepsi pada *pre-test* dan *post-test* disajikan dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan Siswa yang Mengalami Miskonsepsi pada *Pre-test* dan *Post-test*

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2, rata-rata persentase miskonsepsi siswa pada *pre-test* sebesar 43,07% dan mengalami reduksi menjadi 11,38% pada *post-test*.

Miskonsepsi untuk tiap-tiap konsep pada *pre-test* dan *post-test* disajikan pada Gambar 1. Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa persentase miskonsepsi untuk tiap-tiap konsep pada *pre-test* mengalami reduksi pada *post-test*, kecuali konsep nomor 17. Pada konsep nomor 17 yaitu pH garam yang terhidrolisis sebagian bersifat asam, persentase miskonsepsi dari hasil *pre-test* dan *post-test* tidak mengalami perubahan yakni tetap 16%. Kondisi seperti ini dapat dijelaskan dengan pendapat Türkmen & Usta [5] yang bahwa: “*Misconceptions are not easily replaced*”. Menurutnya, siswa harus sadar terhadap terjadinya miskonsepsi dan merasa tidak nyaman dengan hal ini sehingga konsep-konsep yang salah dapat direstrukturisasi.

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya bahwa konsep nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, dan 13 merupakan konsep-konsep yang termasuk dalam level sub-mikroskopik. Pada penelitian ini, miskonsepsi siswa pada konsep-konsep yang termasuk dalam level sub-mikroskopik dikategorikan sebagai miskonsepsi level sub-mikroskopik. Perbandingan persentase miskonsepsi level sub-mikroskopik siswa pada *pre-test* dan *post-test* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Persentase Miskonsepsi Level Sub-Mikroskopik Siswa pada *Pre-test* dan *Post-test*

Konsep	Miskonsepsi (%)	
	<i>pre-test</i>	<i>post-test</i>
Hidrolisis Garam	77,42	32,26
Pengertian hidrolisis garam sebagian	83,87	16,13
Pengertian hidrolisis garam total	48,39	0,00
Contoh garam yang mengalami hidrolisis total	61,29	22,58
Contoh garam yang mengalami hidrolisis sebagian	45,16	35,48
Contoh garam yang tidak dapat mengalami hidrolisis	45,16	6,45
Komponen ion garam yang dapat terhidrolisis	45,16	3,23
Reaksi hidrolisis komponen ion garam	29,03	0,00
Contoh garam yang tidak terhidrolisis dan bersifat netral	58,06	0,00
Contoh garam yang terhidrolisis sebagian bersifat asam	51,61	3,23
Contoh garam yang terhidrolisis sebagian bersifat basa	19,35	16,13
Rata-Rata	51,32	12,32

Dari Tabel 3 dapat diketahui bahwa persentase miskonsepsi level sub-mikroskopik untuk semua konsep mengalami reduksi melalui implementasi model *learning cycle 7-E* dengan rata-rata persentase sebesar 51,32% pada *pre-test* dan menjadi 12,32% pada *post-test*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model *learning cycle 7-E* dapat mereduksi

miskonsepsi level sub-mikroskopik siswa. Model *learning cycle 7-E* merupakan model pembelajaran berbasis konstruktivis yang menekankan pada pentingnya memunculkan konsepsi awal siswa. Model *learning cycle 7-E* terdiri dari tujuh fase yakni *elicit*, *engage*, *explore*, *explain*, *elaborate*, *extend*, dan *evaluate* [10]. Fase *elicit* merupakan fase untuk mendatangkan pengetahuan awal

siswa dan fase *engage* untuk mendapatkan perhatian dan pemikiran siswa pada materi pelajaran, menimbulkan pertanyaan dalam pikiran siswa, menstimulus pemikiran siswa, dan mengakses pengetahuan awal siswa [10]. Pentingnya memunculkan pengetahuan awal siswa ini terbukti menjadi faktor penting dalam pembelajaran terutama dalam pemahaman level sub-mikroskopik seperti yang diungkapkan oleh Chittleborough & Treagust [8] bahwa latar belakang pengetahuan (*background knowledge*) siswa dalam kimia terbukti menjadi faktor kuat dalam pemahaman mereka pada level sub-mikroskopik.

PENUTUP

Simpulan

Rata-rata persentase miskonsepsi siswa pada materi hidrolisis garam adalah sebesar 43,07% pada *pre-test* dan mengalami reduksi menjadi 11,38% pada *post-test* sedangkan rata-rata persentase miskonsepsi level sub-mikroskopiknya sebesar 51,32% pada *pre-test* dan mengalami reduksi menjadi 12,32% pada *post-test*. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa implementasi model *learning cycle 7-E* dapat mereduksi miskonsepsi level sub-mikroskopik siswa pada materi hidrolisis garam.

Saran

Dari hasil penelitian ini, disarankan untuk penelitian selanjutnya, soal-soal untuk identifikasi konsepsi siswa dapat dikembangkan dari konsep-konsep yang termasuk dalam ketiga level representasi yang meliputi level makroskopik, sub-mikroskopik, dan simbolik. Selain itu, untuk mereduksi miskonsepsi siswa terutama miskonsepsi level sub-mikroskopik dapat digunakan strategi dan model pembelajaran yang melatih keterampilan berpikir kritis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

1. Johnstone, Alex H.. 2000. Teaching of Chemistry - Logical or Psychological?. *Chemistry Education Research and Practice*, 1(1), 9-15.
2. Chittleborough, Gail. 2004. *The Role of Teaching Models and Chemical Representation in Developing Students Mental Models of Chemical Phenomena*. Tesis: Curtin University of Technology.
3. Farida, Ida. 2012. *Peranan Multiple Representasi dalam Belajar Sains/Kimia*. (Online), (<http://faridach.wordpress.com/>), diakses 27 Desember 2012).
4. Farida, Ida. 2010. *The Importance of Development of Representational Competence in Chemical Problem Solving Using Interactive Multimedia*. (Online), (<http://faridach.wordpress.com/>), diakses 27 Desember 2012).
5. Türkmen & Usta. 2007. The Role of Learning Cycle Approach Overcoming Misconceptions in Science. *Kastamonu Education Journal*, 15(2), 491-500.
6. Hasan, Saleem, Diola Bagayoko, dan Ella L. Kelley. 1999. Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI). *Journal of Physics Educations*, 34(5), 294-299.
7. Bülbül, Yeter. 2010. *Effects of 7E Learning Cycle Model Accompanied With Computer Animations on Understanding of Diffusion and Osmosis Concepts*. Tesis. Turkey: Middle East Technical University.
8. Chittleborough G. & Treagust D. F. 2007. The Modelling Ability of Non-Major Chemistry Students and Their Understanding of The Sub-Microscopic Level. *Chemistry Education Research and Practice*, 8, 274-292.
9. Nur, Mohamad & Prima, R.W. 2008. *Pengajaran Berpusat kepada Siswa dan Pendekatan Konstruktivis dalam Pengajaran* (edisi 5). Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
10. Eisenkraft, A. 2003. Expanding the 5E Model. *The Science Teacher*, 70(6), 56-59.
11. Bybee, R. W., et al. 2006. *The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness*. Full report. Colorado Spings.